

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55219

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H04J 13/02

H04J 13/00

F

H04B 1/04

H04B 1/04

R

7/24

7/24

E

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全13頁)

(21) 出願番号

特願平9-218005

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月29日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 上杉 充

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

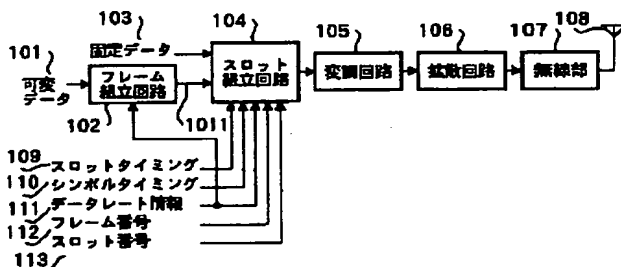
(74) 代理人 弁理士 鷲田 公一

(54) 【発明の名称】 CDMA無線送信装置及びCDMA無線受信装置

(57) 【要約】

【課題】 CDMA伝送においてマルチレートデータを収納する際に生じる不要周波数成分の発生を抑え、ヒアリングエイド問題や周辺機器等への影響を解消すること。

【解決手段】 可変データ101はフレーム組立回路102によりフレーム単位で組立られた後、スロット組立回路104において固定データ103と時間多重される。このときスロット組立回路104は、フレーム番号112およびスロット番号113から、各スロットでの固定データの配置位置情報をメモリより読み出し、その情報を基に、スーパーフレームを繰り返し周期としたランダムパタンにより時間多重を行う。スロット組立された信号は変調回路105で1次変調を施し、拡散回路106でCDMA変調した上で、無線部107で増幅してアンテナ108から送信する。可変データが低レートの場合は、フレーム組立回路102において、同一信号を繰り返すこと等により、データ量が一定量になるように変換を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ量が時間変化する可変データと時間変化しない固定データとを時間多重する際に、少なくとも可変データが存在しない場合は固定データの送信タイミングがランダム化するように固定データの配置位置を制御することを特徴とする CDMA 無線送信装置。

【請求項 2】 複数の固定データの配置ボタンが記憶されたデータ保持手段と、可変データのデータ量を変換するデータ量変換手段と、前記データ保持手段から配置ボタンを読み出して固定データと可変データとを配置ボタンを用いて時間多重する時間多重手段と、時間多重された信号を変調する変調手段と、この変調手段の出力を無線送信する無線手段とを具備する CDMA 無線送信装置。

【請求項 3】 データ保持手段は、固定データの配置ボタンをフレーム番号及びスロット番号に対応させて複数フレームを区切りとするスーパーフレームに収納されるスロット数だけ保持し、

時間多重手段は、フレーム番号及びスロット番号を用いて前記データ保持手段から配置ボタンを読み出す、ことを特徴とする請求項 2 記載の CDMA 無線送信装置。

【請求項 4】 データ保持手段は、固定データをスロットの前半に集中するように配置した複数の配置ボタンからなる第 1 配置ボタン群と、固定データをスロット全体に互りランダム化した複数の配置ボタンからなる第 2 配置ボタン群とを保持し、

時間多重手段は、可変データのデータ量が大きい場合は第 1 配置ボタン群を使用し、可変データ量が小さい又は存在しない場合は第 2 配置ボタン群を使用する、ことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の CDMA 無線送信装置。

【請求項 5】 可変データのデータ量に応じて、可変データ部に相当する区間の送信パワを変化させるレベル制御手段を備えた請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の CDMA 無線送信装置。

【請求項 6】 固定データが、パイロット信号、送信電力制御信号、伝送レート情報信号のいずれか又はそれらの組み合わせであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の CDMA 無線送信装置。

【請求項 7】 固定データと可変データとが時間多重された信号を受信した場合に、送信側で時間多重の際に使用した固定データの配置ボタンと同じ配置ボタンを使用して可変データと固定データとを分離することを特徴とする CDMA 無線受信装置。

【請求項 8】 受信信号をダウンコンバートする無線手段と、この無線手段の出力信号を復調する復調手段と、送信側で可変データと固定データとの時間多重に使用する固定データの配置ボタンと同じ配置ボタンが記憶されたデータ保持手段と、このデータ保持手段から送信側で使用した配置ボタンと同じ配置ボタンを読み出し前記復

調手段の出力する復調信号を前記配置ボタンを使用して可変データと固定データとに分離する分離手段とを具備する CDMA 無線受信装置。

【請求項 9】 データ保持手段は、固定データの配置ボタンをフレーム番号及びスロット番号に対応させて複数フレームを区切りとするスーパーフレームに収納されるスロット数だけ保持し、

分離手段は、送信側と同期のとられたフレーム番号及びスロット番号を用いて前記データ保持手段から配置ボタンを読み出す、ことを特徴とする請求項 8 記載の CDMA 無線受信装置。

【請求項 10】 データ保持手段は、固定データをスロットの前半に集中するように配置した複数の配置ボタンからなる第 1 配置ボタン群と、固定データをスロット全体に互りランダム化した複数の配置ボタンからなる第 2 配置ボタン群とを保持し、

分離手段は、可変データのデータ量が大きい場合は第 1 配置ボタン群を使用し、可変データ量が小さい又は存在しない場合は第 2 配置ボタン群を使用する、ことを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 記載の CDMA 無線受信装置。

【請求項 11】 固定データが、パイロット信号、送信電力制御信号、伝送レート情報信号のいずれか又はそれらの組み合わせであることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 10 のいずれかに記載の CDMA 無線受信装置。

【請求項 12】 無線基地局装置に対して CDMA 方式による無線送信を行う移動局装置であり、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の CDMA 無線送信装置を備えたことを特徴とする移動局装置。

【請求項 13】 移動局装置から CDMA 方式で無線送信される信号を受信する無線基地局装置であり、請求項 7 乃至請求項 11 のいずれかに記載の CDMA 無線受信装置を備えたことを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 14】 請求項 12 記載の移動局装置と、請求項 13 記載の無線基地局装置とを備えた移動体通信システム。

【請求項 15】 複数の固定データの配置ボタンを記憶しておき、データ送信周期に同期して配置ボタンを選択し、データ伝送量に応じて可変データのデータ量を変換し、選択した配置ボタンを使用してデータ量の変換された可変データと固定データとを時間多重し、この時間多重した信号を変調した後、アップコンバートして送信することを特徴とする CDMA 無線送信方法。

【請求項 16】 送信側で可変データと固定データとの時間多重に使用する固定データの配置ボタンと同じ配置ボタンを記憶しておき、アンテナからの受信信号をダウンコンバートしてから復調し、この復調信号を送信側で使用した配置ボタンと同じ配置ボタンを使用して可変データと固定データとに分離することを特徴とする CDMA 無線受信方法。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル無線通信などに用いるCDMA無線伝送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】デジタル無線通信における回線接続方式の一つに、同一の帯域で複数局が同時に通信を行うことのできる多元アクセス方式があり、多元アクセス方式の中でも周波数利用効率を改善できるものとしてCDMA方式がある。

【0003】CDMA (Code Division Multiple Access) とは符号分割多元接続のことで、情報信号のスペクトルを、本来の情報帯域幅に比べて十分に広い帯域に拡散して伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行う技術のことである。スペクトル拡散多元接続 (SSMA) という場合もある。拡散において拡散系列符号をそのまま情報信号に乗じる方式を直接拡散方式と呼んでいる。

【0004】図12に、従来のCDMA送信装置の概略の構成例を示す。同図に示すCDMA送信装置では、可変データ1201はフレーム組立回路1202によりフレーム単位で組立てられた後、スロット組立回路1203において固定データ1204と時間多重される。このとき、スロット組立回路1203には、時間多重のタイミングを制御するため、スロットタイミング、シンボルタイミングおよびデータレート情報1205等が入力される。

【0005】図13にスロット組立回路を示す。可変データである送信データ1301および固定データ1204はタイミング制御回路1302によって制御されるスイッチ1303により時間多重し出力する。スロット組立回路1203において、スロット組立された信号は変調回路1206で1次変調を施し、拡散回路1207でCDMA変調した上で、無線部1208で増幅してアンテナ1209から送信する。

【0006】ここで、上記CDMA送信装置で用いられる無線信号のデータフォーマットについて説明する。

【0007】図14は、無線信号フォーマットの一例である。送信信号はスロットを基本構成として、Kスロットで1フレームを構成し、さらにNフレームでスーパーフレームと呼ばれる長周期を構成する。図15に、1スロットにおける送信信号フォーマットの例を示している。スロットは、データ量が時間的に一定である固定データ部、および時間的に変化する可変データ部の2種から構成されているものとする。固定データ部としては、受信側で同期検波を行うための既知信号であるパイロットシンボルや送信電力等の制御信号や可変データ部のデータ量を伝送するためのレート情報などが伝送される。また、可変データ部としては、音声情報や画像情報のように時間的にデータ量が変化する符号化データが伝送される。

【0008】図15 (a) に示すスロットは、音声伝送

において有音時などのデータレートが高い場合、同図

(b) に示すスロットは、無音時などのデータが無い場合、同図 (c) (d) に示すスロットは、低レート時などのデータ量が少ない場合のスロット構成を示している。

【0009】図16に従来のCDMA送信装置の送信パワをフレーム毎に示している。例えば、送信データのレートが高い場合は、同図 (a) のように、固定データ1601と同じパワで可変データ1602を送信する。また、データが無い場合は、同図 (b) ) のように、固定データ1603は (a) と同じように送信するが、可変データ1604はパワ0とする。更に、データレートが低い場合は、同図 (c) のように固定データ1605は (a) と同じように送信するが、可変データ1606は同一信号を繰り返して送信する代わりに小さなパワで送信する。このことで可変データ1606の品質は固定データ1605の品質と同等にすることができる。同時に可変データ1606を低パワで送信するため、その部分において他ユーザに与える干渉を低減することができる。また、データレートが低い場合は、同図 (d) のように固定データ1607は (a) と同じように送信し、可変データ1608も同一のパワで送信するがデータが少ないために途中で打ち切るということも可能である。このことで可変データ1608の品質は固定データ1607の品質と同等にすることができる。

【0010】このことから、データレートが高い場合は、図16 (a) のような送信パワのパターンとなり、データがない場合は図16 (b) のような送信パワのパターンになり、データレートが低い場合は図16 (c) あるいは (d) のような送信パワのパターンになる。

【0011】一方、受信側となるCDMA受信装置では、図17に示すように、アンテナ1701で受信した信号は、無線部1702によりダウンコンバートされた後、逆拡散回路1703で逆拡散を施され、復調回路1704により復調され、スロット分解回路1705により復調器出力を固定データ部と可変データ部とに分離し、可変データ部についてはフレーム分解回路1707により受信データとして出力する。スロット分解回路1705では、図18に示すように、可変データと固定データとが時間多重された復調器出力1801は、スロットタイミング、シンボルタイミングおよびデータレート情報等1803を基にタイミング制御回路1802によって制御されるスイッチ1804により固定データ1805と可変データ1806に分離し出力する。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の送信装置では、図16 (b) ~ (c) に示すように、データがない場合およびデータのレートが低い場合に、送信エネルギーのON/OFFにより送信パワのパターンが特定の周期のパルス信号となり、その結果特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが存在し、これが補聴器に混入して特定の周波数の不要音を発生する

いわゆるヒアリングエイド問題を生じさせたり、周辺機器に影響を与える可能性がある。図19には、1.6kHz周期で送信をON/OFFした場合の周波数スペクトルの例が示されている。この場合、可聴域である1.6kHzや3.2kHzに不要音を発生させる線スペクトルが発生している。

【0013】本発明は、以上のような実情に鑑みてなされたものであり、CDMA伝送においてマルチレート10のデータを収納する際に生じる不要周波数成分の発生を抑え、ヒアリングエイド問題を解消でき、周辺機器への影響を防止できるCDMA無線伝送装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、以下のような手段を講じた。

【0015】請求項1記載の発明は、データ量が時間変化する可変データと時間変化しない固定データとを時間多重する際に、少なくとも可変データが存在しない場合は固定データの送信タイミングがランダム化するように固定データの配置位置を制御する構成を採る。

【0016】この構成により、可変データのデータレートが低い場合又は可変データが存在しない場合などに固定データの送信タイミングがランダム化するので、送信パワのON/OFFタイミングがランダム化され、スロット毎にパルスが生じるのを抑制でき、特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが発生するのを抑えることができる。

【0017】請求項2記載の発明は、複数の固定データの配置パターンが記憶されたデータ保持手段と、可変データのデータ量を変換するデータ量変換手段と、前記データ保持手段から配置パターンを読み出して固定データと可変データとを配置パターンを用いて時間多重する時間多重手段と、時間多重された信号を変調する変調手段と、この変調手段の出力を無線送信する無線手段とを具備する構成を採る。

【0018】この構成により、データ伝送量に応じてデータ量が変換された可変データが、データ保持手段から読み出した配置パターンを使用して固定データと時間多重されるので、固定データの配置をスロット毎に異ならせることができ、可変データのデータレートが低い場合又は可変データが存在しない場合であっても送信パワのON/OFFタイミングがランダム化される。

【0019】請求項3記載の発明は、請求項2記載のCDMA無線送信装置において、データ保持手段は、固定データの配置パターンをフレーム番号及びスロット番号に対応させて複数フレームを区切りとするスーパーフレームに収納されるスロット数だけ保持し、時間多重手段は、フレーム番号及びスロット番号を用いて前記データ保持手段から配置パターンを読み出す、といった構成を採る。

【0020】この構成により、移動体無線通信システムなどでは送信側と受信側とで同期保持されているスロット番号とフレーム番号とを用いて固定データの配置パターンを制御することができ、受信側でのスロットの分解が容易になる。また、スーパーフレームに収納されるスロット数だけ配置パターンを保持することから、スロット番号が同一であってもフレーム番号が異なれば配置パターンを異ならせることができる。また、固定データの送信タイミングをランダム化する配置パターンがスーパーフレーム周期で繰り返されるため、固定データの送信タイミングを至近距離にある周辺機器に影響を与えない程度にランダム化される。

【0021】請求項4記載の発明は、請求項2又は請求項3記載のCDMA無線送信装置において、データ保持手段は、固定データをスロットの前半に集中するように配置した複数の配置パターンからなる第1配置パターン群と、固定データをスロット全体に互りランダム化した複数の配置パターンからなる第2配置パターン群とを保持し、時間多重手段は、可変データのデータ量が大きい場合は第1配置パターン群を使用し、可変データ量が小さい又は存在しない場合は第2配置パターン群を使用する、といった構成を採る。

【0022】この構成により、可変データのデータ量が少ない場合または無い場合には、スロット毎の送信タイミングを確実にランダム化することにより、特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが発生するのを抑えることが可能になる。また、データレートが高い場合には、特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが発生することなく、かつ固定データがスロットの前半に集中しているため、TPC受信およびSIR測定を特性の劣化なく行うことができる。

【0023】請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のCDMA無線送信装置において、可変データのデータ量に応じて、可変データ部に相当する区間の送信パワを変化させるレベル制御手段を備える構成を採る。

【0024】この構成により、可変データが低レート時の場合には、データ量が一定量になるように同一信号を繰り返して送信するとともに可変データ部を固定データ部に比べて小さなパワで送信することができ、可変データの品質は固定データの品質と同等にすることができるだけでなく、可変データ部において、他ユーザに対して与える干渉を低減することが可能になる。

【0025】請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のCDMA無線送信装置において、固定データが、パイロット信号、送信電力制御信号、伝送レート情報信号のいずれか又はそれらの組み合わせとする構成を採る。

【0026】この構成により、パイロット信号、送信電力制御信号、伝送レート情報信号の送信パワのON/OFFタ

イミングをランダム化することができる。

【0027】請求項7記載の発明は、固定データと可変データとが時間多重された信号を受信した場合に、送信側で時間多重の際に使用した固定データの配置パターンと同じ配置パターンを使用して可変データと固定データとを分離する構成を採る。

【0028】この構成により、ランダム化された送信タイミングから固定データと可変データとを分離することにより正確な受信を可能にすることができる。

【0029】請求項8記載の発明は、受信信号をダウンコンバートする無線手段と、この無線手段の出力信号を復調する復調手段と、送信側で可変データと固定データとの時間多重に使用する固定データの配置パターンと同じ配置パターンが記憶されたデータ保持手段と、このデータ保持手段から送信側で使用した配置パターンと同じ配置パターンを読み出し前記復調手段の出力する復調信号を前記配置パターンを使用して可変データと固定データとに分離する分離手段とを具備する構成を採る。

【0030】この構成により、ダウンコンバートおよび復調した受信信号を、記憶してある配置パターンおよびデータレート情報を用いて、ランダム化された送信タイミングから固定データと可変データとを分離することにより正確な受信を可能にするものである。

【0031】請求項9記載の発明は、請求項8記載のCDMA無線受信装置において、データ保持手段は、固定データの配置パターンをフレーム番号及びスロット番号に対応させて複数フレームを区切りとするスーパーフレームに収納されるスロット数だけ保持し、分離手段は、送信側と同期のとられたフレーム番号及びスロット番号を用いて前記データ保持手段から配置パターンを読み出す、

20

といった構成を採る。

【0032】この構成により、移動体無線通信システムなどでは送信側と受信側とでスロット番号とフレーム番号とが同期保持されているので、送信側でランダム化された固定データを受信側で容易にスロット分解できるものとなる。

【0033】請求項10記載の発明は、請求項8又は請求項9記載のCDMA無線受信装置において、データ保持手段は、固定データをスロットの前半に集中するように配置した複数の配置パターンからなる第1配置パターン群と、固定データをスロット全体に互いランダム化した複数の配置パターンからなる第2配置パターン群とを保持し、分離手段は、可変データのデータ量が大きい場合は第1配置パターン群を使用し、可変データ量が小さい又は存在しない場合は第2配置パターン群を使用する、といった構成を採る。

40

【0034】この構成により、送信側において可変データのデータレートが高い場合に、固定データをスロットの前半に集中するように配置したスロットで伝送してきても、正確に受信することができる。

【0035】請求項11記載の発明は、請求項7乃至請求項10のいずれかに記載のCDMA無線受信装置において、固定データが、パイロット信号、送信電力制御信号、伝送レート情報信号のいずれか又はそれらの組み合わせである、といった構成を採る。

【0036】この構成により、パイロット信号、送信電力制御信号、伝送レート情報信号をランダム化して伝送してきても正確に受信することができる。

【0037】請求項12記載の発明は、無線基地局装置に対してCDMA方式による無線送信を行う移動局装置であり、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のCDMA無線送信装置を備えた構成を採る。

【0038】この構成により、固定データをランダム化した信号を送信することができ、送信パワのON/OFFタイミングをランダム化できる移動局装置を実現できる。

【0039】請求項13記載の発明は、移動局装置からCDMA方式で無線送信される信号を受信する無線基地局装置であり、請求項7乃至請求項11のいずれかに記載のCDMA無線受信装置を備えた構成を採る。

【0040】この構成により、移動局装置から固定データをランダム化した信号を受信しても固定データと可変データとを正確に分離できる無線基地局装置を実現できる。

【0041】請求項14記載の発明は、請求項12記載の移動局装置と、請求項13記載の無線基地局装置とを備えた移動体通信システムであり、送信パワのON/OFFタイミングをランダム化できる作用を有する。

【0042】請求項15記載の発明は、複数の固定データの配置パターンを記憶しておき、データ送信周期に同期して配置パターンを選択し、データ伝送量に応じて可変データのデータ量を変換し、選択した配置パターンを使用してデータ量の変換された可変データと固定データとを時間多重し、この時間多重した信号を変調した後、アップコンバートして送信するようにしたものであり、固定データの送信タイミングをランダム化できる作用を有する。

【0043】請求項16記載の発明は、送信側で可変データと固定データとの時間多重に使用する固定データの配置パターンと同じ配置パターンを記憶しておき、アンテナからの受信信号をダウンコンバートしてから復調し、この復調信号を送信側で使用した配置パターンと同じ配置パターンを使用して可変データと固定データとに分離するようにしたものであり、ランダム化された固定データを含んだ受信信号を正確に固定データと可変データとに分離できる作用を有する。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0045】（実施の形態1）図1に、本発明にかかる実施の形態1のCDMA送信装置の構成例を示す。本実

50

施の形態 1 の CDMA 送信装置は、可変データ 101 をフレーム単位で組み立てるフレーム組立回路 102、フレーム単位に組み立てられた可変データと固定データ 103 とを時間多重したスロットを生成するスロット組立回路 104、時間多重した信号を 1 次変調する変調回路 105、1 次変調された信号を CDMA 変調する拡散回路 106、CDMA 変調した信号を送信用に増幅等する無線部 107 及び無線送信を行うアンテナ 108 を備えている。

【0046】上記スロット組立回路 104 は、スロット 10 タイミング 105、シンボルタイミング 106、データレート情報 107、フレーム番号 108、スロット番号 109 が入力される。図 2 に示すように、可変データ 101' 及び固定データ 103 をタイミング制御回路 201 によって制御されるスイッチ 202 により時間多重している。メモリ 203 に、フレーム番号 112 及びスロット番号 113 と固定データ 103 の配置パターンとの関係を記憶している。タイミング制御回路 201 は、フレーム番号 112 及びスロット番号 113 から各スロットでの固定データの配置パターン（スロット内での各シンボルの配置位置）情報をメモリ 203 から読み出し、その情報を基にスイッチ 202 を制御する。

【0047】ここで、メモリ 203 に記憶した固定データの配置パターン情報について、図 3 及び図 4 を参照して説明する。

【0048】図 3 に、無音時などの可変データが無い場合の第 1 スロットから第 4 スロットまでの固定データの配置パターンを示している。各スロットに 5 シンボルの固定データが配置されるが、その位置は全てのスロットで異ならせている。メモリ 203 の記憶容量により記憶可能な配置パターン情報に限りがあるため、適当な数の配置パターンを記憶させる必要がある。本実施の形態では、図 4 に示すように、複数のフレームで構成されるスーパーフレーム 401 内では全てのスロットで異なる配置パターンとなるように設定しており、スロット当たり 5 シンボルの固定データの配置位置は、スーパーフレーム 401 が繰り返し周期となる。フレーム番号とスロット番号とを組み合わせたメモリアドレスにそれぞれ対応する配置パターンを格納しておくことにより、スーパーフレーム内ではランダムに固定データの配置パターンを読み出すことができる。

【0049】次に、以上のように構成された CDMA 送信装置の動作について説明する。可変データ 101 はフレーム組立回路 102 によりフレーム単位で組立られた後、スロット組立回路 104 において固定データ 103 と時間多重される。

【0050】このとき、スロット組立回路 104 には時間多重のタイミングを制御するために、スロットタイミング 105、シンボルタイミング 106 およびデータレート情報 107 に加えて、フレーム番号 108 およびス

ロット番号 109 が入力される。スロット組立回路 104 のタイミング制御回路 201 は、データレート情報 111 が可変データ 101 が無いことを示している場合、メモリ 203 に対してその時のフレーム番号 205 及びスロット番号 206 に応じたメモリアドレスにアクセスして固定データの配置パターンを読み出す。そして、その情報を基にスイッチ 202 を制御する。

【0051】また、スロット組立回路 104 のタイミング制御部 201 は、データレート情報から可変データ 101 が低レートであると判断した場合、固定データのランダム化は行わずに、可変データ 101 の同一信号を繰り返すこと等により、データ量が一定量になるように変換を行う。

【0052】スロット組立された信号は、変調回路 105 で 1 次変調を施し、拡散回路 111 で CDMA 変調した上で、無線部 107 で増幅してアンテナ 108 から送信される。

【0053】図 5 は、可変データが無い場合の 1 フレーム区間における送信出力パワの様子を示したものである。固定データの送信パワのみになるが、従来とは異なり、送信パワの ON/OFF タイミングがランダム化されているため、スロット毎にパルスが生じるのを防ぎ、特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが発生するのを抑えることができる。

【0054】このように実施の形態 1 によれば、可変データが低レートのときは同一信号を繰り返すなどによりデータ量が一定になるように変換し、可変データが無い場合は各スロットにおけるシンボルの固定データ配置位置をランダム化するので、スロット毎にパルスが生じるのを防ぎ、特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが発生するのを抑えることができる。

【0055】また、実施の形態 1 によれば、固定データの配置パタンの長周期の繰り返し周期をスーパーフレームとしているので、スロット番号が同一であってもフレーム番号が異なれば固定データの配置パターンが異なるので、可変データが存在しないときの固定データの周期性をランダム化できる。

【0056】（実施の形態 2）この実施の形態 2 は、上述した実施の形態 1 の CDMA 送信装置から固定データをランダム化して送信された信号の受信信号から固定データと可変データとを分離することのできる CDMA 受信装置の例である。

【0057】図 6 は、本発明にかかる実施の形態 2 の CDMA 受信装置の構成例を示す。本実施の形態の CDMA 受信装置は、アンテナ 601、アンテナ 601 で受信された信号をダウンコンバートする無線部 602、ダウンコンバートされた信号を逆拡散処理する逆拡散回路 603、逆拡散した信号を復調する復調回路 604、固定データの配置パターン情報を用いて復調器出力を固定データ 605 と可変データ 606 とに分離するスロット分解

回路607、フレーム単位に分割された可変データ606を元の状態の受信データ608に変換するフレーム分解回路609を備えている。

【0058】上記スロット分解回路607は、スロットタイミング610、シンボルタイミング611、データレート情報612、フレーム番号613、スロット番号614が入力される。図7に示すように、復調器出力701をタイミング制御回路702によって制御されるスイッチ703により固定データ605と可変データ606に分離している。メモリ704に、上記実施の形態1のメモリ203と同じ配置パタン情報をフレーム番号613及びスロット番号610の組み合わせをメモリアドレスとして格納しておく。タイミング制御回路702は、フレーム番号613及びスロット番号614から各スロットでの固定データの配置パタン情報をメモリ704から読み出し、その情報を基にスイッチ703を制御する。

【0059】なお、実施の形態1のCDMA無線送信装置と実施の形態2のCDMA無線受信装置とを用いて移動体無線通信システムを構築した場合、CDMA無線送信装置及びCDMA無線受信装置におけるスロットタイミング(109、610)、シンボルタイミング(110、611)、データレート情報(111、612)、フレーム番号(112、613)、スロット番号(113、614)はお互いに同期がとられているため同一データである。

【0060】次に、以上のように構成されたCDMA受信装置の動作について説明する。アンテナ601で受信された信号が無線部602によりダウンコンバートされ、逆拡散回路603で逆拡散処理された上で、復調回路604により復調され、スロット分解回路605に入力される。

【0061】スロット分解回路605のタイミング制御回路702では、入力するデータレート情報が可変データの存在しないことを示していれば、復調器出力701に含まれた固定データの配置パタンがランダム化しているので、配置パタンに応じたスロット分解が必要になる。

【0062】本実施の形態では、タイミング制御回路702がメモリ704に対してそのときのフレーム番号613とスロット番号とを組み合わせたメモリアドレスにアクセスして送信側で固定データのランダム化に使用したのと同じ配置パタンを読み出す。そして、可変データと固定データとが時間多重された復調器出力701に対して、読み出した配置パタンに基づいてスイッチ703を制御して固定データ605と可変データ606とに分離して出力する。

【0063】復調器出力が固定データ605と可変データ606とに分離されたならば、可変データ606についてはフレーム分解回路609により受信データ608

として出力される。

【0064】このように実施の形態2によれば、メモリ704にフレーム番号とスロット番号とに対応させて固定データの配置パタンを記憶して、受信信号のフレーム番号613及びスロット番号614により送信時と同じ配置パタンを取得できるようにしたので、ランダム化された送信タイミングから固定データ605と可変データ606とを分離することができ、正確な受信が可能になる。

10 【0065】(実施の形態3) この実施の形態3は、可変データが低レートの場合に、データ量が一定量になるように同一信号を繰り返して挿入する一方、可変データ部を固定データ部に比べて小さなパワで送信するCDMA無線送信装置の例である。

【0066】図8は、本発明にかかる実施の形態3のCDMA送信装置の構成例を示す。本実施の形態のCDMA送信装置は、可変データ101をフレーム単位で組み立てるフレーム組立回路102、フレーム単位に組み立てられた可変データの送信パワに相当するレベルを制御するレベル制御回路801、レベル制御した可変データと固定データ103とを時間多重したスロットを生成するスロット組立回路104、時間多重した信号を1次変調する変調回路105、1次変調された信号をCDMA変調する拡散回路106、CDMA変調した信号を送信用に増幅等する無線部107及び無線送信を行うアンテナ108を備えている。

【0067】レベル制御回路801は、データレート情報が低レートを示している場合に、可変データ部が固定データ部に比べて小さなパワで送出されるように可変データ部のレベルを下げる働きをする。

【0068】次に、以上のように構成された実施の形態3の動作について説明する。フレーム組立回路102では、可変データ101のフレーム化を行う一方、データレート情報110から可変データ101のデータレートを判断し、低レートであればデータ量が一定量になるように同一信号を繰り返す。

【0069】レベル制御回路801では、フレーム組立回路102と同様に、データレート情報110から可変データ101のデータレートを判断する。可変データ101が低レートであれば、フレーム組立回路102から出力される可変データは同一信号が繰り返されているので、その信号のレベルを下げるように制御する。例えば、可変データの同一信号を2回繰り返すことにより信号の時間長が2倍にされていれば、レベルを1/2に下げる。これにより可変データは送信パワを下げても固定データの品質と同等にすることができる。

【0070】スロット組立回路104では、レベル制御回路801でレベル制御された可変データが入力すると、そのとき入力しているデータレート情報が可変データが低レートであることを示すことになる。したがっ

て、上述した実施の形態 1 と同様に、メモリ 203 からフレーム番号 112 とスロット番号 113 とに基づいて固定データの配置パターンを読み出し、ランダム化された固定データの配置パターンに基づいて、固定データ 103 と可変データとが時間多重される。図 9 は、レベル制御された可変データとランダム化された固定データとを時間多重したスロットを示している。

【0071】スロット組立された信号は、変調回路 105 で 1 次変調を施し、拡散回路 111 で CDMA 変調した上で、無線部 107 で増幅してアンテナ 108 から送信される。

【0072】このような実施の形態 3 によれば、可変データの品質を固定データの品質と同等にすることができるだけでなく、可変データの送信パワーを下げるできるので可変データ部が他ユーザに対して与える干渉を低減することができる。

【0073】(実施の形態 4) 本発明にかかる実施の形態 4 は、固定データをスロットの前半に集中するように配置した高レート用配置パターンと、固定データをスロット内でランダムに配置した低レート又はデータ無し用配置パターンとを、可変データのデータレートに対応して切替える CDMA 無線送信装置である。

【0074】本実施の形態の CDMA 無線送信装置は、実施の形態 3 として説明した CDMA 無線送信装置と基本構成は同じであり、スロット組立回路 104 の一部構成及び処理内容が異なる。ここでは、実施の形態 3 と異なる部分について詳しく説明する。

【0075】図 10 は、本実施の形態の CDMA 無線送信装置に備えたスロット組立回路 104' の一部の構成であり、メモリ 1001 とアドレス発生部 1002 の部分を示している。メモリ 1001 は、高レート用パターン領域 1003 と低レートデータ無し用パターン領域 1004 とを有する。高レート用パターン領域 1003 には、図 11 (a) に示すように固定データをスロットの前半に集中するように配置した配置パターンの幾つかが記憶されている。また、低レートデータ無し用パターン領域 1004 には、図 11 (b) (c) に示すように固定データをスロット内でランダムに配置した配置パターンが記憶されている。両領域 1003、1004 の配置パターンともフレーム番号とスロット番号に対応させて配置パターンを記憶しているのは実施の形態 1、3 と同様であるが、高レート用パターン領域 1003 の配置パターンについては固定データのランダム化の必要性が低いので 1 つの配置パターンに複数のスロット番号を割り付けてメモリ資源の有効活用を図るようにしても良い。

【0076】次に、以上のように構成された実施の形態 4 の動作について説明する。スロット組立回路 104' において、有音時などの可変データのデータレートが高い場合は、アドレス発生部 1002 が高レート用パターン領域 1003 を選択する一方、その時に入力するフレーム番号 112 及びスロット番号 113 の組み合わせからメモリア

ドレスを発生する。発生したメモリアドレスからは固定データをスロットの前半に集中するように配置した配置パターンが読み出されてタイミング制御回路 201 に与えられスイッチ 202 の制御に用いられる。その結果、図 11 (a) に示すように固定データをスロットの前半に集中する送信パターンとなる。

【0077】また、無音時又は低レート時などの可変データのデータレートが低い又はデータが無い場合は、アドレス発生部 1002 が低レート又はデータ無し用パターン領域 1004 を選択する一方、その時に入力するフレーム番号 112 及びスロット番号 113 の組み合わせからメモリアドレスを発生する。発生したメモリアドレスからは固定データをランダム化した中の一つの配置パターンが読み出されてタイミング制御回路 201 に与えられスイッチ 202 の制御に用いられる。その結果、図 11 (b)

(c) に示すように固定データがランダム化された送信パターンとなる。

【0078】ところで、固定データがパイロットシンボルおよび送信電力制御信号 (TPC) から構成されている場合を考える。論文「コヒーレント DS-CDMA 移動通信における SIR ベース送信電力制御の効果」および「DS-CDMA 下りチャネルにおける瞬時値変動追従型送信電力制御法の検討」によれば、受信信号の固定データを用いて SIR の測定を行い、その結果を基に送信電力制御信号を決定し送信するためには、固定データをスロットの前半に集中して配置する必要がある。また、固定データ内のパイロットシンボルを用いて TPC の同期検波を行い次スロットでの送信電力を制御するためには、やはり固定データをスロットの前半に集中して配置する必要がある。固定データをスロットの前半に集中させつつ、固定データのランダム化を図った場合では、ランダム化が不十分に行えないために、特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが発生してしまう問題がある。ただし、特性の周波数成分に線スペクトルを生じさせるのは、固定データ部と可変データ部との送信電力比が大きくなる場合、すなわちデータがない場合または低レート時の場合である。また、各スロット毎の送信電力制御において SIR 測定を一部の固定データのみを用いて行うと測定精度が低下する。同様に、一部のパイロットシンボルのみで TPC の同期検波を行うと受信特性が劣化する。

【0079】一方、送信電力制御において、TPC の受信特性および SIR 測定精度が重要なのは、平均送信電力が大きいため他ユーザへの干渉が大きくなるデータレートが高い場合である。このとき、固定データ部と可変データ部との送信電力比は変わらないか、または極めて小さくなるため、固定データの送信タイミングのランダム化は不要またはある程度集中しても、特定の周波数成分に大きなパワの線スペクトルが発生することはない。

【0080】よって、本実施の形態 4 のように可変データのデータレートが高いときは、固定データをスロット

信装置の構成図。

【図 9】実施の形態 3 の CDMA 無線送信装置における送信パターン図。

【図 10】本発明にかかる実施の形態 4 の CDMA 無線送信装置のスロット組立回路の部分構成図。

【図 11】実施の形態 4 の CDMA 無線送信装置における有音時、無音時及び低レート時の送信パタン図。

【図 12】従来のCDMA無線送信装置の構成図。

【図 13】従来の CDMA 無線送信装置におけるスロット組立回路の構成図。

【図14】CDMA無線送信装置における送信信号のフレーム構成図。

【図15】従来のスロットにおける送信信号フォーマットの概念図。

【図16】従来のCDMA無線送信装置における送信パワのパタン図。

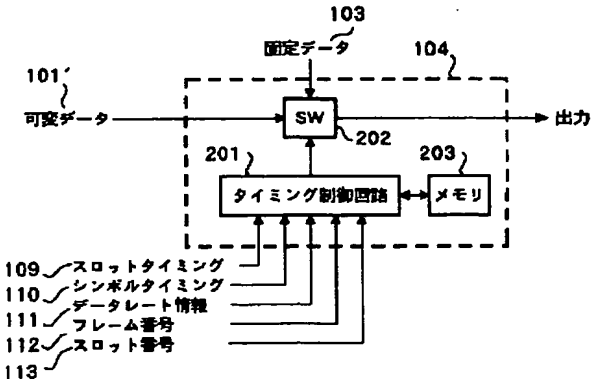
【図17】従来のCDMA無線受信装置の構成図。

【図 18】従来の CDMA 無線受信装置におけるスロット分解回路の構成図。

【図19】従来のCDMA無線受信装置で送信をON/OFFした場合の周波数スペクトルのレベル状態図。

【符号の説明】

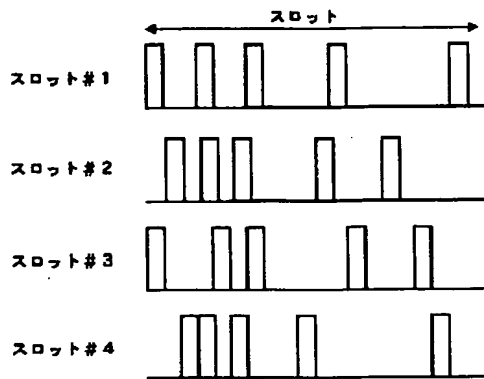
【图 2】



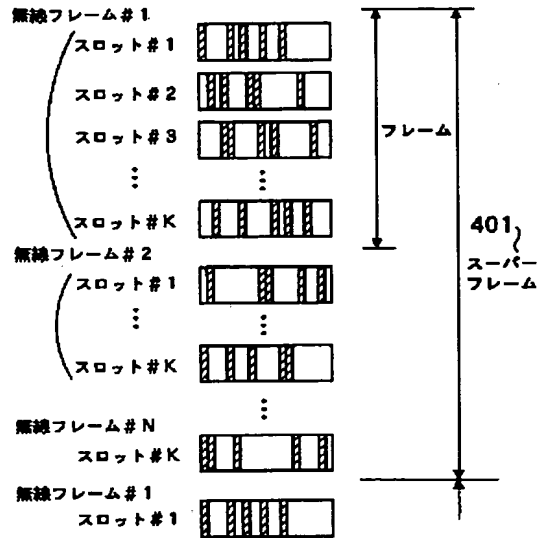
【图9】



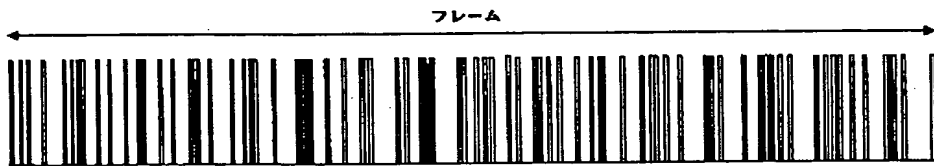
【図 3】



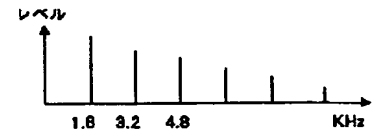
【図 4】



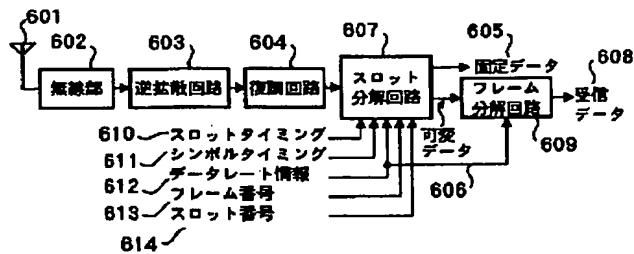
【図 5】



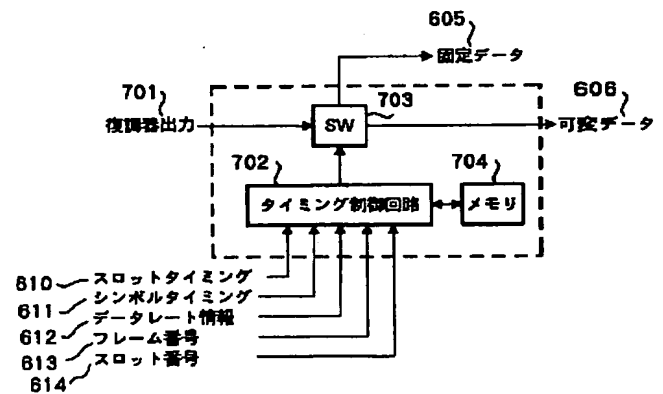
【図 19】



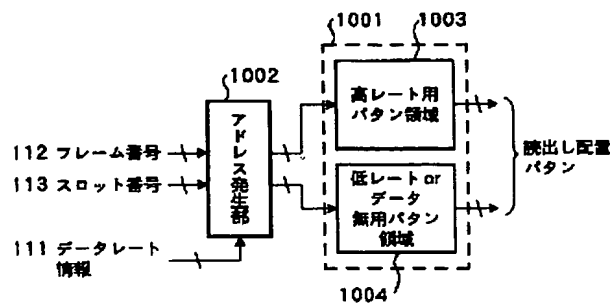
【図 6】



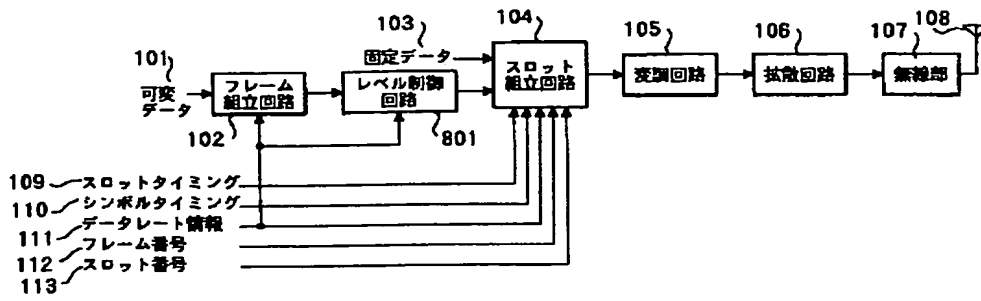
【図 7】



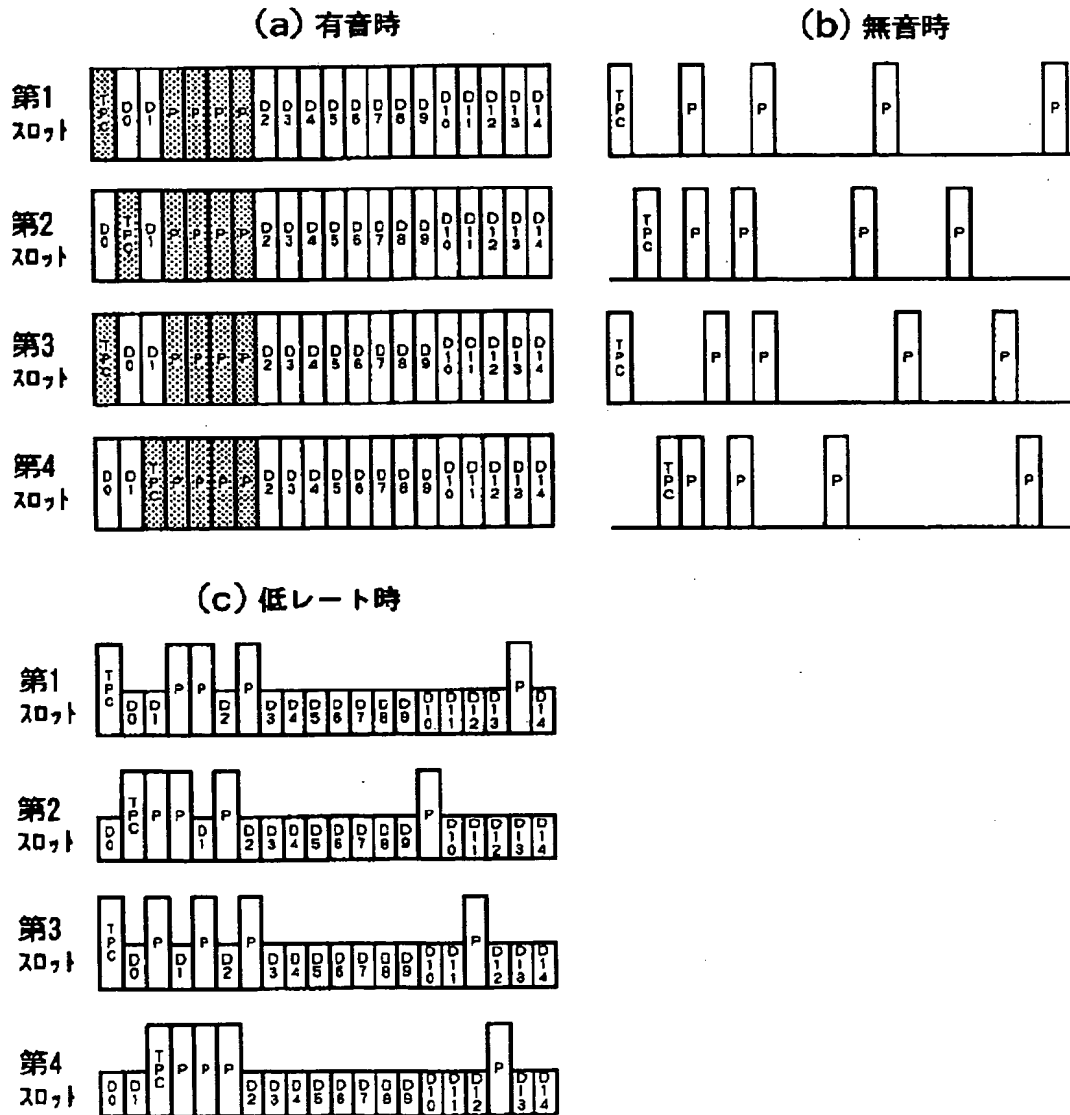
【図 10】



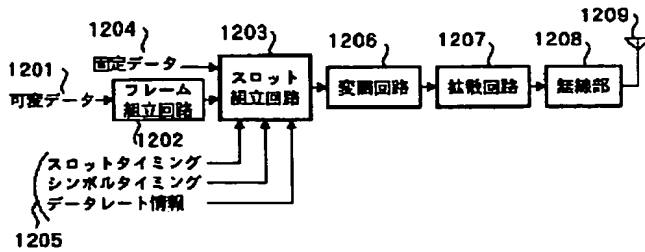
【図 8】



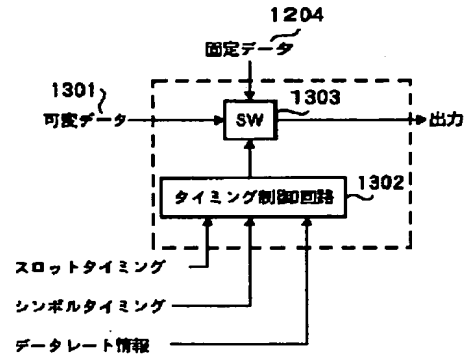
【図 11】



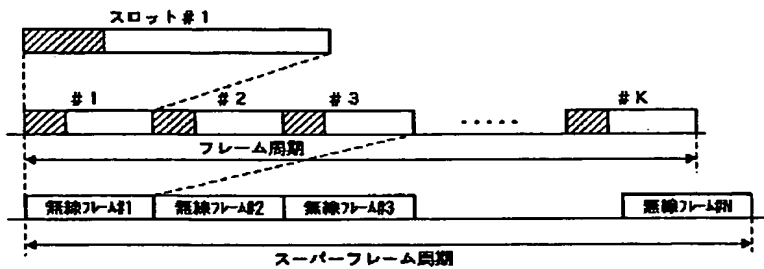
【図 1 2】



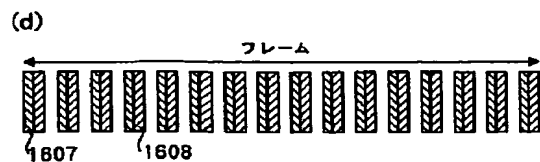
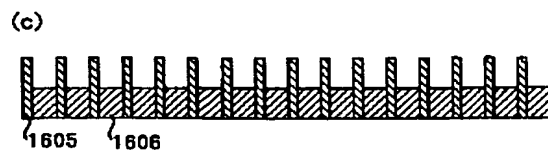
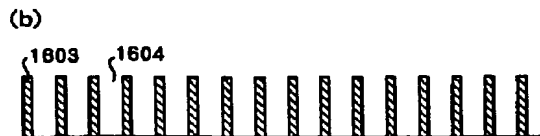
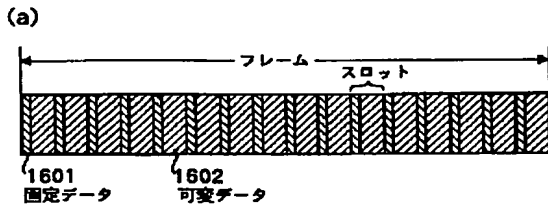
【図 1 3】



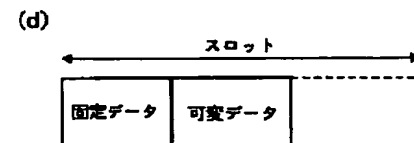
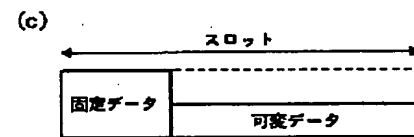
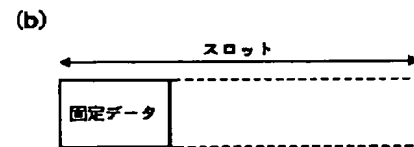
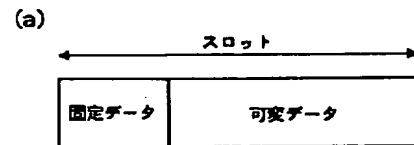
【図 1 4】



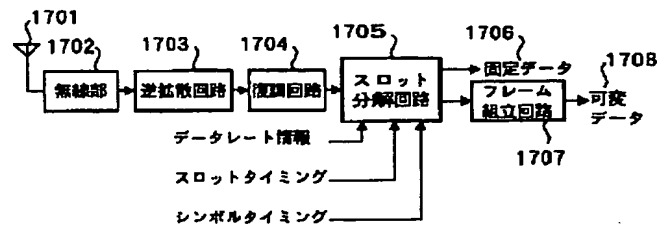
【図 1 6】



【図 1 5】



【図 1 7】



【図 1 8】

